

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-343163

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

(51)Int.Cl.⁵

H 04 N 7/01
7/13

識別記号

G 6942-5C
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-154172

(22)出願日 平成5年(1993)6月1日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 藤森 泰弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

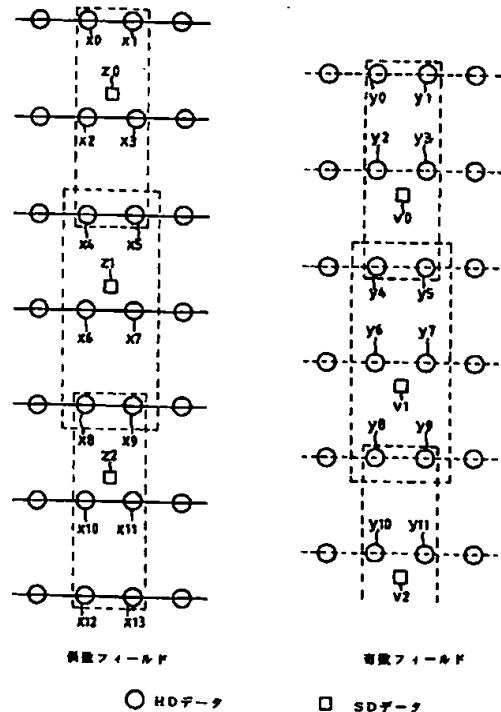
(74)代理人 弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】 デジタル画像信号の符号化装置

(57)【要約】

【目的】 高解像度の信号とこれから形成された低解像度の信号とを伝送する時に、伝送データ量を元のものと等しいか、減少させる。

【構成】 偶数フィールドにおいて、HD画素 $x_0 \sim x_5$ からなる領域とその下の領域とは、HD画素 x_4 、 x_5 とがオーバーラップしている。HD画素 $x_0 \sim x_5$ の重み付け加算によって、SD画素 z_0 が形成される。 z_0 と差分データとが伝送される。差分データの中の一つ画素データに関するものを除外する。次に下側の領域では、 x_4 および x_5 が既に復号されているので、これを保持しておくことによって、下の領域のHD画素を復号することができる。従って、下側の領域で伝送する必要があるのは、SDデータ z_1 と HD画素データ $x_6 \sim x_{13}$ に関する差分データであり、伝送データ量がより少なくなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のディジタル画像信号から水平方向および垂直方向の少なくとも1方向において画素数あるいはライン数が減少された第2のディジタル画像信号を形成するためのディジタル画像信号の符号化装置であつて、

隣接するものとオーバーラップしている領域を有する、所定領域内のN個の画素データを重み付け加算することによって、上記第2のディジタル画像信号の1個の画素データを形成するための手段と、

上記第2のディジタル画像信号のN個中の少なくとも一つの画素データの伝送を省略する手段とからなるディジタル画像信号の符号化装置。

【請求項2】 請求項1に記載のディジタル画像信号の符号化装置において、

上記第2のディジタル画像信号の形成手段は、隣接するものと1ラインがオーバーラップする3ラインに含まれるN個の画素データを重み付け加算し、重み付け係数が奇数フィールドと偶数フィールドとで切り換えられるようになされた装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、解像度が高い第1のディジタル画像信号から、より解像度が低い第2のディジタル画像信号を形成するのに適用されるディジタル画像信号の符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像の解像度変換の単純な例として、高解像度信号(HD信号)から標準解像度信号(SD信号)相当部を分離し、2つの階層に分離することが考えられる。これらの二つの階層の信号は、通信路(あるいは記録・再生のプロセス)を介して伝送される。受信側では、HD信号用のテレビジョンモニタおよびSD信号用のテレビジョンモニタの何れによつても、画像を再生することができる。

【0003】 このような用途のために、所謂階層符号化が使用される。階層符号化の一つの例では、SD画素

(SD信号の画素)の生成法として、HD画素(HD信号の画素)に4点平均処理を施すことが考えられる。すると2つの階層の総画素数は、もとの画素数の(1+1/4)倍に増加してしまう。これは従来の階層符号化の欠点のひとつである。

【0004】 そこで、HD画素とそれにより生成されるSD画素との差分値を符号化伝送する。そのとき、HD画素4点のうち3点の差分符号化データと、SD画素(平均値)を符号化伝送する。受信側では伝送データから演算により容易にHD4点を復元できる。こうして、複数の階層に分離しても総画素数を変えずに符号化が可能となる。

【0005】 しかしながら、上述の4点平均処理はフィ

2

ールド内で行なわれるため、図3に示すように、生成されたSD画素ラインがフレーム構造では疎密に、すなわち、不均一に分布することになり、画質劣化の一因になるという欠点があった。図3は、偶数フィールドおよび奇数フィールドの一部を示し、破線で示す領域内に含まれる(2×2)画素が一つのSD画素を生成するための4個のHD画素である。

【0006】 この問題を解決するために、図4に示すような処理でHD画素からSD画素を生成することが提案されている。これは、偶数フィールドに注目すると、SD画素 z_0, z_1, z_2, \dots を順次生成するのに、垂直方向にフィルタのタップをオーバーラップさせて実現するものである。HDデータからSDデータを生成するフィルタには種々の方式があるが、例えば図4の z_0 を生成するのに次のような形がある。

$$[0007] z_0 = w_0 (x_0 + x_1) + w_1 (x_2 + x_3) + w_2 (x_4 + x_5)$$

上式で、 $w_0 = 3/16$

$$w_1 = 4/16$$

$$w_2 = 1/16$$

である。

【0008】 一方、奇数フィールドにおいては、SD画素 v_0, v_1, v_2, \dots を生成するのに、同様に、垂直方向にフィルタのタップをオーバーラップさせフィルタリングを行なう。ただし、SD画素の空間位置が偶数フィールドと異なるため、フィルタ係数を変更する必要がある。その例を次式を示す。

$$[0009] v_0 = q_0 (y_0 + y_1) + q_1 (y_2 + y_3) + q_2 (y_4 + y_5)$$

上式で、 $q_0 = 1/16$

$$q_1 = 4/16$$

$$q_2 = 3/16$$

【0010】 このように偶数フィールドと奇数フィールドで、フィルタの係数を切替えることにより、形成されたSDデータにおける正しいインターレース構造の実現が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 従来の階層符号化は、このような垂直オーバーラップ構造と無関係に行なうものであり、符号化効率の向上が充分でない問題があつた。

【0012】 従つて、この発明の目的は、垂直オーバーラップ構造を採用するのと関連して、より効率を向上することが可能なディジタル画像信号の符号化装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 この発明は、第1のディジタル画像信号から水平方向および垂直方向の少なくとも1方向において画素数あるいはライン数が減少された第2のディジタル画像信号を形成するためのディジタル画像信号の符号化装置であつて、隣接するものとオーバ

一ラップしている領域を有する、所定領域内のN個の画素データを重み付け加算することによって、第2のディジタル画像信号の1個の画素データを形成するための手段と、第2のディジタル画像信号のN個中の少なくとも一つの画素データの伝送を省略する手段とからなるディジタル画像信号の符号化装置である。

【0014】

【作用】HD信号の(3×2=6)画素からなる領域において、この6画素の重み付け加算によってSD信号の1画素が形成される。上下の各ラインが上下の隣接する領域とオーバーラップしている。平均値であるSD画素と6個のHD画素の一つを除外した5個のHD画素であって、SD画素との差分を伝送する。オーバーラップ構造によって、以前の領域に関する復号値を利用することが可能となる。その結果、伝送すべきHDデータを3個へより減少することができる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。基本的には、縮小画像において画素が存在する限り、何階層でも実現可能であるが、この実施例は、HD画像からSD相当画像を生成する場合の2階層の例である。

【0016】まず、1で示す入力端子からの入力信号は、HD系とSD系の2つの処理に分かれる。HD系では、伝送対象画素の選択が、HD画素選択部2で行なわれる。ここでは、SD画素を生成するために必要な複数のHD画素中の1画素が除外される。HD画素選択部2の出力信号が減算回路5に供給される。

【0017】一方、入力HD信号が間引きフィルタ3に供給され、入力画像が1/4に間引かれる。この間引きフィルタは、図4に示し、前述の式に示したような重み付け加算を行うものであり、例えばx0～x5の6画素からSD画素z0が形成される。間引きフィルタ3の出力が基準画素選択部4およびフレーム化回路6に供給される。

【0018】間引きフィルタ3のタップがオーバーラップしているために、HDデータとSDデータとの差分演算を行なう時にどのSDデータとの差分をとるか決定する必要がある。SDデータの選択が基準画素選択部4で行なわれ、選択された基準SD画素が減算回路5に供給される。減算回路5からの差分信号がフレーム化回路6に供給される。フレーム化回路6は、HDデータ(差分信号)とSDデータとを適切な伝送データの形態に変換するために設けられている。

【0019】上述のエンコーダ側の処理は、図4を参照すると、次式で示される。

$$\begin{aligned} SD\text{データ} &: z_0 = w_0(x_0 + x_1) + w_1(x_2 + x_3) + w_2(x_4 + x_5) \\ HD\text{データ} &: x_0' = x_0 - z_0 \\ HD\text{データ} &: x_1' = x_1 - z_0 \end{aligned}$$

$$HD\text{データ} : x_2' = x_2 - z_0$$

$$HD\text{データ} : x_3' = x_3 - z_0$$

$$HD\text{データ} : x_4' = x_4 - z_0$$

【0020】すなわち、HD画素選択部2では、HD画素x5を除く5画素が選択される。また、間引きフィルタ3がSDデータz0を発生する。基準画素選択部4については、後述する。このようにHDデータに関しては、HDデータとSDデータとの差分構造にして処理する。実際には、上記の6個のデータに対して、さらに高能率符号化等で圧縮処理を施すわけであるが、ここでは簡単のために、単なる差分処理の例を示す。HDとSDの2つの階層に分離してデータを表現する場合にも拘らず、画素数は7個ではなく、6個のみの伝送で復号化を実現する。対象画素数は増加しない。

【0021】このように、HDデータとSDデータを合わせた画素数は、2つの階層に分離しているにも拘らず、入力データと等しくなっている。デコーダ側について、図2を参照して説明する。11で示す入力端子には、HDデータ(差分データ)とSDデータとが混在した信号が供給され、フレーム分解回路12によって、これらが分離される。

【0022】分離されたHDデータが加算回路14に供給される。分離されたSDデータは、基準画素選択部13に供給されるとともに、出力端子16にSD出力として取り出される。この出力端子16には、SDモニタを接続することが可能である。基準画素選択部13の出力が加算回路14に供給される。符号化の逆処理を行なうために、符号化側で差分処理に使用したSDデータが、基準画素選択部13で選択される。

【0023】また、伝送されなかったHD画素データ例えばx5を復号するために、復号済みHD5画素とSDデータを使用した演算がHD画素演算部15で実行される。こうしてHD出力が得られ、出力端子17にHD出力として取り出される。出力端子17には、HDモニタを接続することが可能である。

【0024】復号化側の処理は次式で表される。z0が前述のフィルタで生成された例である。

$$\begin{aligned} SD\text{データ} &: z_0 \\ HD\text{データ} &: x_0 = x_0' + z_0 \\ HD\text{データ} &: x_1 = x_1' + z_0 \\ HD\text{データ} &: x_2 = x_2' + z_0 \\ HD\text{データ} &: x_3 = x_3' + z_0 \\ HD\text{データ} &: x_4 = x_4' + z_0 \\ HD\text{データ} &: x_5 = (z_0 - w_0(x_0 + x_1) - w_1(x_2 + x_3)) / w_2 - x_4 \end{aligned}$$

【0025】さらに、基準画素選択部4および基準画素選択部13においてなされる処理について説明する。これらは、オーバーラップ構造のフィルタリングに対応した符号化を行なうために設けられている。すなわち、図4のSDデータz0は、x0からx5までの6画素より生

成され、隣接する z_1 は、 x_4 から x_9 までの 6 画素より生成される。ここでは、 x_4 と x_5 がオーバーラップする。そこで、フィルタタップが重なる場合、差分データは、何れか一つの SD データからの差分を使用する。基準画素選択部 4 がこの SD データを選択する機能を有する。

【0026】デコーダ側では、伝送順序に従い、復号された HD データを記憶しておき、オーバーラップ構造により次に必要となる計算式に記憶されているデータを適用することで、総画素数を増やす階層表現を構成することが可能となる。 z_1 の場合の例について、まず符号化側から示す。

【0027】SD データ； z_1

$$\text{HD データ} ; x_6' = x_6 - z_1$$

$$\text{HD データ} ; x_7' = x_7 - z_1$$

$$\text{HD データ} ; x_8' = x_8 - z_1$$

【0028】 z_0 のブロックと z_1 のブロックとの間では、 x_4 と x_5 がオーバーラップする。これらのオーバーラップする HD 画素は、既に伝送済みであるので、HD 差分データは 3 画素分になる。伝送 SD データと合わせて 4 画素であるので、より伝送画素数を少なくできる。

【0029】次に、復号側の処理を示す。

SD データ； z_1

$$\text{HD データ} ; x_6' = x_6 + z_1$$

$$\text{HD データ} ; x_7' = x_7 + z_1$$

$$\text{HD データ} ; x_8' = x_8 + z_1$$

$$\text{HD データ} ; x_9 = (z_1 - w_0 (x_4 + x_5) - w_1 (x_6 + x_7)) / w_2 - x_8$$

【0030】以上のように、既に復号され記憶されている HD データ、 x_4 と x_5 を用いて x_9 が復号される。以下、オーバーラップするフィルタ構造に従い、連続的

に復号された HD データを使用し、画素数の増加しない階層表現を実現する。

【0031】以上のように、インターレース構造を考慮した SD データ生成法においては、総画素数を元のものより増加させず、むしろ減少させることが可能である。勿論、非伝送画素は、 x_0 から x_5 までの、どの SD データであっても問題ない。また、この発明は、垂直方向のみならず、水平方向にオーバラップする領域を使用した画素数を減少させる処理に対しても適用することができる。

【0032】

【発明の効果】この発明は、テレビジョン信号のインターレース構造に対応した階層表現が可能となり、走査線の疎密による画質劣化は防止される。また、複数の階層に画像を分離しても総画素数はもとの画像の画素数と変わらないので、符号化効率の低下を避けることが可能である。特に、オーバーラップ構造を考慮して、伝送画素数をより減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】この発明の一実施例のエンコーダ側のブロック図である。

【図2】この発明の一実施例のデコーダ側のブロック図である。

【図3】奇数フィールドおよび偶数フィールドの HD 画素および SD 画素の位置関係を示す略線図である。

【図4】奇数フィールドおよび偶数フィールドの HD 画素および SD 画素の位置関係を示す略線図である。

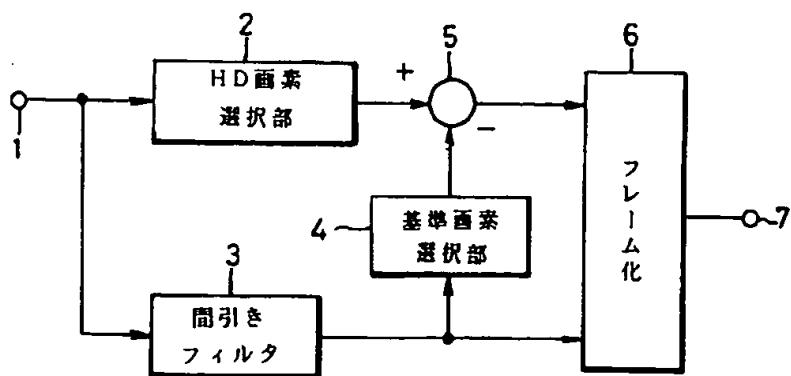
【符号の説明】

2 HD 画素選択部

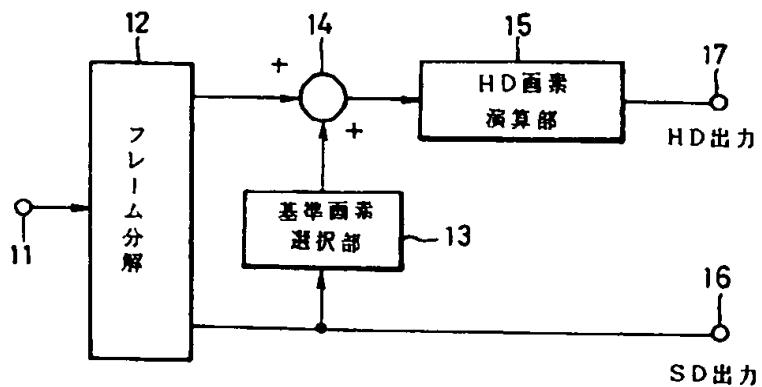
3 間引きフィルタ

4 基準画素選択部

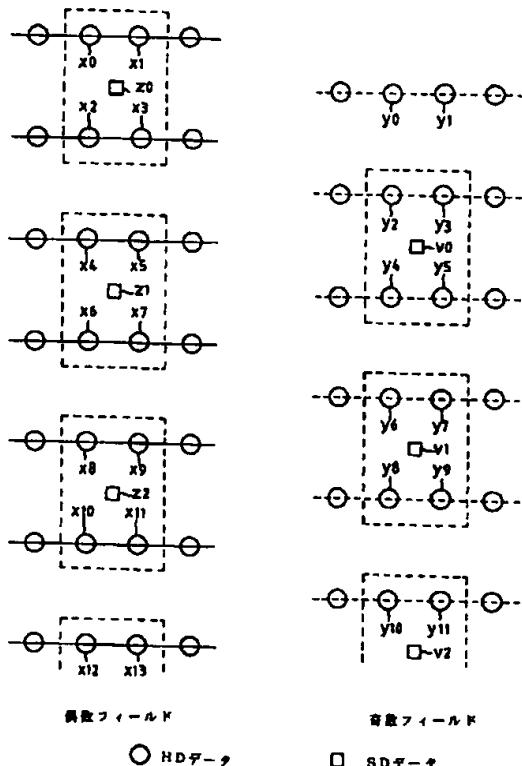
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

